



③⑩ Innere Priorität: ③② ③③ ③①

28.04.94 DE 94 10 768.8

⑦① Anmelder:

Schäfer micomed GmbH, 73614 Schorndorf, DE

⑦④ Vertreter:

Steimle und Kollegen, 70188 Stuttgart

⑦② Erfinder:

Zielke, Klaus, Dr.med., 34537 Bad Wildungen, DE;
Schäfer, Bernd, 73614 Schorndorf, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Knochenchirurgische Haltevorrichtung

⑤⑦ Bei einer knochenchirurgischen Haltevorrichtung für einen Fixierstab mit einer am Knochen befestigbaren Knochenplatte, einer Aufnahmeverrichtung für den Fixierstab und einer den Fixierstab in der Aufnahmeverrichtung haltenden Fixiereinrichtung, wobei die Knochenplatte unabhängig von der Aufnahmeverrichtung am Knochen fixierbar ist, wird eine geringe Bauhöhe und eine einfache Befestigung des Fixierstabes dadurch erzielt, daß die Knochenplatte eine Verbindungseinrichtung für ein z. B. wenigstens einen Korrekturstab enthaltendes Korrekturinstrument aufweist. Da die Korrektur der Knochenplatte über ein abnehmbares Instrument erfolgt, ist dieses wiederverwendbar.

Die Erfindung betrifft eine knochenchirurgische Haltevorrichtung für einen Fixierstab, mit einer am Knochen befestigbaren Knochenplatte, einer Aufnahmevorrichtung für den Fixierstab und einer den Fixierstab in der Aufnahmevorrichtung haltenden Fixiereinrichtung, wobei die Knochenplatte unabhängig von der Aufnahmevorrichtung am Knochen fixierbar ist.

Aus der EP-A-443 894 ist eine Knochenplatte bekannt geworden, die über zwei Knochenschrauben, z. B. auf einem Wirbel befestigbar ist. Eine der Knochenschrauben weist einen Gabelkopf auf, in den ein Stab einlegbar und fixierbar ist. Über einen weiteren Stab können die Knochenplatten direkt miteinander verbunden werden. Eine Lagekorrektur derart ausgebildeter und befestigter Knochenplatten ist nicht oder nur sehr schwer möglich, da keine Vorkehrungen getroffen sind, einen Korrekturstab zu befestigen. Außerdem muß diese sehr hoch bauende Haltevorrichtung nach der Fixierung mit Pleura abgedeckt werden.

Es hat sich herausgestellt, daß aufgrund des relativ hohen Aufbaus dieser bekannten Haltevorrichtung unter Umständen eine Abdeckung durch Pleura nicht oder nur sehr schwierig möglich ist. Vielfach ist für die Abdeckung künstliche Pleura erforderlich, die jedoch nicht immer und überall verfügbar und außerdem sehr kostspielig ist.

Mit der US-A-4,289,123 ist eine weitere Haltevorrichtung bekannt geworden, die auf Wirbel aufsetzbar ist. Diese Haltevorrichtung dient in der Regel zur Überbrückung einzelner Wirbel, indem auf den Nachbarwirbeln Knochenplatten aufgesetzt werden, die über zwei Gewindestangen miteinander verbunden werden. Aus biomechanischer Sicht ist eine derartige Haltevorrichtung mit Gewindestangen äußerst instabil und aufwendig zu befestigen und einzurichten.

Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, eine chirurgische Haltevorrichtung der eingangs genannten Art derart weiterzubilden, daß sie eine höhere Stabilität und eine geringere Bauhöhe gegenüber bekannten Haltevorrichtungen aufweist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Knochenplatte eine Verbindungseinrichtung für ein zum Beispiel wenigstens einen Korrekturstab enthaltendes, nach der Korrektur und Fixierung entfernbare Korrekturinstrument aufweist.

Durch die erfindungsgemäße knochenchirurgische Haltevorrichtung wird die Möglichkeit geschaffen, daß für die Lagekorrektur des Wirbels nunmehr ein Instrument verwendet werden kann, welches nach der Fixierung der Knochenplatte wieder entferntbar ist. Bei der erfindungsgemäßen knochenchirurgischen Haltevorrichtung wird also die Knochenplatte am zu korrigierenden Knochen, z. B. an einem Wirbel einer Wirbelsäule befestigt und mittels der Verbindungseinrichtung wird das Korrekturinstrument an der Knochenplatte befestigt, so daß über das Korrekturinstrument die Lage der Knochenplatte und somit die Lage des Knochens, z. B. des Wirbels, korrigiert werden kann. Dabei spielt die Größe des Korrekturinstruments bzw. z. B. eines in das Instrument einlegbaren Korrekturstabes nur eine untergeordnete Rolle, da das Instrument mit Korrekturstab nach der Fixierung wieder entfernt wird. Nimmt die Knochenplatte bzw. der Wirbel die gewünschte Lage ein, dann wird die Lage der Knochenplatte, z. B. mittels eines Fixierstabes, fixiert. Nach der Fixierung wird das Korrekturinstrument entfernt und die Operation kann

abgeschlossen werden. Im Körper des Patienten verbleiben demnach lediglich die Knochenplatte sowie die für die Fixierung der Knochenplatte erforderlichen Bestandteile der Haltevorrichtung.

Neben einem geringerem Bauvolumen weist die erfindungsgemäße knochenchirurgische Haltevorrichtung eine geringere Höhe, geringere Breite und geringere Länge als herkömmliche Haltevorrichtungen auf, so daß sie allgemein verträglicher ist. Aufgrund des geringeren Bauvolumens, insbesondere der geringeren Höhe kann die Haltevorrichtung einfacher mit Pleura bedeckt werden. Außerdem besitzt die an den Knochen bzw. an den Wirbel angepaßte Form der Knochenplatte den Vorteil, daß die Befestigung problemlos durchzuführen ist, ohne daß der Knochen vorbereitet werden muß. Durch die Befestigung des Fixierstabes direkt an der Knochenplatte ist das System primärstabil.

Dadurch, daß die Aufnahmevorrichtung einstückig mit der Knochenplatte ausgebildet ist, hat die Haltevorrichtung den wesentlichen Vorteil, daß die Kräfte des Fixierstabes direkt auf die Knochenplatte und von dieser in den Knochen eingeleitet werden. Auf diese Weise wird die Stabilität des Systems weiter erhöht.

Durch die mehrfache Verwendung des Korrekturinstruments werden die Kosten für Operationen gesenkt und die im Körper des Patienten verbleibende Haltevorrichtung baut relativ klein, wobei das ebenfalls geringere Gewicht nicht unerwähnt bleiben soll.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform ist das Korrekturinstrument über die Verbindungseinrichtung einschiebbar. Nach der Befestigung der Haltevorrichtung am Knochen kann das Korrekturinstrument auf einfache Weise durch Aufschieben bzw. Einschieben mit diesem verbunden werden. Zeitaufwendige Verschraubungen sind nicht erforderlich. Dabei entspricht die Einschubrichtung des Korrekturinstruments im wesentlichen der Längsrichtung der Knochenplatte. Bei anderen Ausführungsformen entspricht die Einschubrichtung der Querrichtung oder liegt diagonal zu dieser. Bevorzugt entspricht die Einschubrichtung der Längsrichtung der Aufnahmevorrichtung für den Fixierstab.

Um eine definierte Lage des Korrekturinstruments an der Knochenplatte zu erzielen, weist das Korrekturinstrument einen als Einschubbegrenzer dienenden Anschlag auf. Dieser Anschlag erlaubt ein Einschieben bzw. ein Aufschieben des Korrekturinstruments auf die erfindungsgemäße Haltevorrichtung so weit, bis der Anschlag an der Haltevorrichtung anliegt. Das Korrekturinstrument nimmt nun die vorbestimmte Lage ein, und die Korrekturkräfte können optimal in die Haltevorrichtung eingeleitet werden.

Gemäß einem Ausführungsbeispiel wird die Verbindungseinrichtung von einem ersten, am Korrekturinstrument vorgesehenen Teil und einem zweiten, an der Knochenplatte vorgesehenen Teil gebildet, wobei die beiden Teile zum Beispiel eine Nut-Feder-Verbindung oder eine Loch-Zapfen-Verbindung bilden. Derart ausgestaltete Verbindungseinrichtungen gewährleisten einen optimalen Halt des Korrekturinstruments an der Knochenplatte, so daß ein versehentliches Abgleiten bzw. Abrutschen des Korrekturinstruments nicht zu befürchten ist.

Bei einer anderen Ausführungsform ist vorgesehen, daß die Verbindungseinrichtung an der Aufnahmevorrichtung für den Fixierstab vorgesehen ist. Hier wird die Verbindungseinrichtung z. B. von zwei parallelen Flächen gebildet. Dabei kann wenigstens eine der Flächen mit einer in Einschubrichtung verlaufenden Nut bzw.

mit einem Vorsprung versehen sein, die bzw. der als Führung für das Korrekturinstrument dient. Auch hier wird durch die Ausgestaltung der Verbindungseinrichtung ein optimaler Verbund zwischen Korrekturinstrument und Aufnahmevorrichtung gewährleistet. Die Verbindungseinrichtung erlaubt eine eindimensionale Relativbewegung zwischen Korrekturinstrument und Knochenplatte. Auf diese Weise wird eine einfache Möglichkeit geschaffen, daß in allen anderen Richtungen Kräfte vom Korrekturinstrument auf die Knochenplatte übertragen werden können. Wird die Knochenplatte mit dem Korrekturinstrument verriegelt, kann auch in Einschubrichtung eine Kraft übertragen werden.

Bei einer Weiterbildung ist vorgesehen, daß das Korrekturinstrument im wesentlichen gabelförmig ausgebildet ist, wobei bei aufgeschobenem bzw. aufgesetztem Korrekturinstrument die Gabelschenkel die Aufnahmevorrichtung für den Fixierstab umgreifen bzw. flankieren. Ein gabelförmiges Korrekturinstrument hat den wesentlichen Vorteil, daß es auf einfache Weise die Aufnahmevorrichtung umgreifen und somit die Korrekturkräfte gezielt und sicher in dieses einleiten kann.

Bevorzugt ist in das Korrekturinstrument ein Korrekturstab einlegbar und befestigbar. Dabei kann das Korrekturinstrument sowohl mit als auch ohne Korrekturstab mit der Knochenplatte bzw. der Aufnahmevorrichtung verbunden werden, wobei bevorzugt wird, daß zunächst das Korrekturinstrument an der Knochenplatte bzw. der Aufnahmevorrichtung befestigt wird und danach der Korrekturstab in das Korrekturinstrument eingelegt und ebenfalls befestigt wird. Danach kann die Lagekorrektur der einzelnen Haltevorrichtungen über den oder die Korrekturstäbe stattfinden.

Zur Erhöhung der Primärstabilität ist eine Weiterbildung der erfindungsgemäßen knochenchirurgischen Haltevorrichtung so ausgestaltet, daß neben dem oben erwähnten Fixierstab ein weiterer Fixierstab, gegebenenfalls mit einem kleineren Durchmesser, mit der Knochenplatte verbindbar ist. Dabei liegen die beiden Fixierstäbe im wesentlichen parallel und bilden einen H-Rahmen. Die Befestigung des zweiten Fixierstabes kann z. B. direkt an der Platte erfolgen und entspricht im wesentlichen der Fixierung des oben erwähnten ersten Fixierstabes. Eine Variante sieht vor, daß anstelle einer der beiden Befestigungsschrauben, über die die Knochenplatte am Knochen befestigt wird, eine Knochenschraube mit einem Gabelkopf verwendet wird, über die sowohl die Knochenplatte am Knochen befestigt wird, in die jedoch auch der Fixierstab eingelegt und befestigt werden kann. Diese Schraube dient also zum Befestigen der erfindungsgemäßen Haltevorrichtung als auch zur Festlegung des zweiten Fixierstabes. Diese Schraube befindet sich bevorzugt auf der dorsalen Seite der Haltevorrichtung. Die Befestigung des Fixierstabes nach dem Einschieben bzw. Einlegen erfolgt z. B. über eine Muttermutter, kann jedoch auch über ein verlängertes Ende der Fixiereinrichtung bzw. der Fixierplatte erfolgen, wobei das verlängerte Ende über die Aufnahmevorrichtung absteht und den zweiten Fixierstab umgreift und diesen festhält. Diese Variante mit einem zusätzlichen Fixierstab kann bei allen Ausführungsformen der erfindungsgemäßen knochenchirurgischen Haltevorrichtung verwirklicht sein.

Bevorzugt weist die Aufnahmevorrichtung einen im wesentlichen rechteckförmigen Grundriß auf. An eine derart ausgestaltete Aufnahmevorrichtung kann auf einfache Weise, z. B. durch Aufsetzen oder Aufschieben ein Korrekturinstrument angelegt und an dieser be-

stigt werden.

Bevorzugt weist die Längsachse der Aufnahmevorrichtung zur Längsachse der Knochenplatte einen von 0° verschiedenen Winkel auf. Außerdem kann die Längsachse der Knochenplatte zur Längsachse des in die Aufnahmevorrichtung einsetzbaren Fixierstabes einen von 90° abweichenden Winkel aufweisen.

Zur Verringerung der Gesamthöhe der Haltevorrichtung liegen der Grund der Aufnahmevorrichtung für den Fixierstab und die zum Knochen distale Oberfläche der Knochenplatte, wenigstens abschnittsweise, im wesentlichen in der gleichen Ebene. Der Fixierstab ist also lediglich über die Knochenplatte von der Oberfläche des Knochens beabstandet.

Bei einer Weiterbildung ist vorgesehen, daß die Fixiereinrichtung für den Fixierstab wenigstens ein Lager für wenigstens einen Haken der Aufnahmevorrichtung aufweist und daß die Fixiereinrichtung an der Aufnahmevorrichtung einhängbar ist. Zur Befestigung der Fixiereinrichtung für den Fixierstab an der Aufnahmevorrichtung ist diese an der Aufnahmevorrichtung anschraubbar. Bevorzugt weist die Fixiereinrichtung wenigstens eine unverlierbare Schraube auf.

Bei einer Weiterbildung ist vorgesehen, daß die Fixiereinrichtung als einhängbarer Klemmdeckel ausgebildet ist. Die Einhängvorrichtung besitzt den Vorteil, daß die Fixiereinrichtung einfach, problemlos und schnell mit der Aufnahmevorrichtung verbindbar und z. B. über eine einzige Schraube an dieser befestigbar ist, wobei über die Schraube der Fixierstab eingeklemmt wird. Da lediglich eine einzige Schraube bedient werden muß, kann der Fixierstab schneller und problemloser befestigt werden als bei herkömmlichen Haltevorrichtungen, was insbesondere die Operationszeit verkürzt.

Unverlierbare Schrauben sind ebenfalls zu bevorzugen, da mit diesen die Operationsrisiken weiter gemindert werden.

Bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel weist die Knochenplatte im wesentlichen diagonal angeordnete Aufnahmen für Befestigungsschrauben auf. Durch die diagonale Anordnung wird die Gesamtlänge der Haltevorrichtung vermindert, wobei die Längsachse der Aufnahmevorrichtung in einer dazu komplementär verlaufenden Diagonalen liegt, was deutlich aus der Zeichnung erkennbar ist.

Die erfindungsgemäße Haltevorrichtung wird bei Tumoren, Frakturen, Kyphosen, Skoliosen und Spondylolisthesis verwendet.

Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung, in der unter Bezugnahme auf die Zeichnung ein besonders bevorzugtes Ausführungsbeispiel im einzelnen dargestellt ist. Dabei zeigen:

Fig. 1 eine Seitenansicht der Knochenplatte der Erfindung;

Fig. 2 eine Seitenansicht der Fixiereinrichtung;

Fig. 3 einen Längsschnitt III-III gemäß Fig. 4 durch die Knochenplatte mit aufgesetzter Fixiereinrichtung;

Fig. 4 eine Draufsicht auf die Knochenplatte mit Fixiereinrichtung;

Fig. 5 eine Draufsicht auf ein abgenommenes Korrekturinstrument;

Fig. 6 eine Seitenansicht des Korrekturinstruments gemäß Fig. 5;

Fig. 7 eine Ansicht in Richtung des Pfeils VII gemäß Fig. 5.

Die Fig. 1 zeigt eine Knochenplatte 1 in Seitenansicht, wobei zwei Befestigungsbohrungen 2 und 3 mit

gestrichelten Linien dargestellt sind, über die die Knochenplatte 1 an einem nicht dargestellten Knochen über geeignete, ebenfalls nicht dargestellte Knochenschrauben befestigbar ist. Bevorzugt sind die beiden Befestigungsbohrungen 2 und 3 bezüglich des Zentrums 4 (siehe Fig. 4) der Knochenplatte 1 einander gegenüberliegend angeordnet. Die Befestigungsbohrungen 2 und 3 weisen jeweils ein kalottenförmiges Lager 5 auf, was jedoch auch konisch ausgestaltet sein kann. Von diesem kalottenförmigen Lager 5 wird der Kopf der Knochenschraube aufgenommen, der entsprechend sphärisch ausgebildet. Das Lager 5 hat den Vorteil, daß die Knochenschraube nicht zwingend koaxial zur Befestigungsbohrung 2 bzw. 3 ausgerichtet sein muß, sondern geringe Schrägstellungen einnehmen kann, so daß die Knochenschraube in geeignete Bereiche des Knochens eingeschraubt werden kann.

Ferner ist aus der Fig. 1 erkennbar, daß die Befestigungsbohrung 2 schräggestellt ist, wobei die Achse der Befestigungsbohrung 3 orthogonal zur Knochenplatte 1 bzw. radial zu deren Krümmung und die Achse der Befestigungsbohrung 2 im wesentlichen parallel zu Ankerstiften 6 verläuft. Aus Fig. 4 ist außerdem erkennbar, daß die beiden Befestigungsbohrungen 2 und 3 auf einer Diagonalen liegen, die bezüglich der Längsachse 7 der Knochenplatte 1 entgegen dem Uhrzeigersinn geneigt ist. Schließlich ist die Knochenplatte 1, was ebenfalls aus Fig. 4 erkennbar ist, mit einem zentralen Durchbruch 8 versehen, der im wesentlichen kreisförmig ist.

An der Oberseite der Knochenplatte 1 sind zwei gabelförmige Schenkel 11 und 12 vorgesehen, die eine Aufnahmevorrichtung 13 für einen nicht dargestellten Fixierstab bilden. Dieser Fixierstab kann zwischen die beiden Schenkel 11 und 12 in die Aufnahmevorrichtung 13 eingelegt werden und liegt am Grund 14 auf. Dieser Grund 14 ist, wie deutlich aus den Fig. 1 und 3 erkennbar, mit Längsnuten 15 versehen, die in komplementäre Längsnuten des Fixierstabes eingreifen. Diese Längsnuten 15 sind hinterschneidungsfrei ausgebildet, so daß der Fixierstab von oben problemlos in die Aufnahmevorrichtung 13 eingesetzt werden kann. Die Längsnuten 15 verhindern ein Verdrehen des Fixierstabes in der Aufnahmevorrichtung 13. Ein problemloses Einsetzen des Fixierstabes zwischen die beiden Schenkel 11 und 12 wird außerdem dadurch erleichtert, daß diese eine im wesentlichen konische Einschuböffnung bilden.

Aus den Fig. 1 und 4 ist erkennbar, daß die beiden Schenkel 11 und 12 von jeweils zwei Fingern 16 bis 19 gebildet werden. Diese Finger 16 bis 19 dienen sowohl als Führung als auch als Halterung für eine Fixiereinrichtung 20 bzw. eine Fixierplatte, die in Fig. 2 dargestellt ist. Die Fixierplatte 20 weist in der Draufsicht eine H-förmige Gestalt auf, was sich aus Fig. 4 ergibt. Um die Fixierplatte 20 in die Aufnahmevorrichtung 13 einhängen zu können, sind die beiden Finger 16 und 17 hakenförmig ausgebildet und weisen an ihrem distalen freien Ende einen radial nach außen abstehenden Vorsprung 21 auf. Zur Aufnahme dieses Vorsprungs 21 ist die Fixierplatte 20 an den freien Enden eines ihrer H-Schenkels 24 mit jeweils einer Hinterschneidung 22 versehen, in die der Vorsprung 21 eingehängt werden kann, wie es in der Fig. 3 dargestellt ist. Wird die Fixierplatte 20 in die Finger 16 und 17 eingehängt und über das von den Vorsprüngen 21 und den Hinterschneidungen 22 gebildete Gelenk in Richtung des Uhrzeigersinns auf die Knochenplatte 1 aufgesetzt, dann durchgreift ein Steg 23 den zwischen den beiden Fingern 16 und 17 sowie 18 und 19 gebildeten Freiraum und überbrückt im wesent-

lichen den Auflagebereich für den Fixierstab. Dieser Steg 21 verbreitert sich an seinen Enden derart, daß er die Finger 16 und 17 mit dem H-Schenkel 24 (Fig. 3) und die beiden Finger 18 und 19 mit dem H-Schenkel 25 (Fig. 3) umgreift bzw. hintergreift.

In dem beim H-Schenkel 25 sich befindenden Stegbereich befindet sich außerdem eine Bohrung 26, die zur Aufnahme einer Schraube 27 dient, die in Fig. 3 dargestellt ist. Diese Bohrung 26 ist an ihrem unteren Ende, d. h. an ihrem der Knochenplatte 1 zugewandten Ende, mit einem Gewinde 28 versehen, wodurch eine unverlierbare Halterung für die Schraube 27 geschaffen wird. Die Schraube 27 weist ebenfalls ein Gewinde 29 auf, welches im oberen Bereich abgedreht ist. Befindet sich die Schraube 27 derart in der Bohrung 26, daß der abgedrehte Bereich im Gewinde 28 der Fixierplatte 20 zu liegen kommt, dann kann die Schraube 27 frei gedreht werden. Ein Einschrauben der Schraube 27 in ein Gewinde 30 in der Knochenplatte 1 ist dann möglich, so daß die Fixierplatte 20 auf einen Fixierstab aufklemmbar ist, wobei die Fixierplatte 20 um das vom Vorsprung 21 und der Hinterschneidung 22 gebildete Gelenk in Richtung des Uhrzeigersinns verschwenkt wird.

Die Unterseite 31 der Fixierplatte 20 kann im Bereich zwischen den Fingern 16 bis 19 ebenfalls mit Längsnuten (nicht dargestellt) versehen sein. Hierdurch wird eine zusätzliche Verdrehverhinderung für den Fixierstab 44 um dessen Längsachse geschaffen.

Aus den Fig. 1 und 3 ist außerdem deutlich erkennbar, daß der Grund 14 der Aufnahmevorrichtung 13 auf der Ebene 32 der Knochenplatte 1 liegt, so daß der Fixierstab 44 mit minimalem Abstand zur Knochenoberfläche liegt und die gesamte Halteeinrichtung eine geringe Bauhöhe besitzt.

Aus Fig. 4 ist erkennbar, daß die Aufnahmevorrichtung 13 derart auf der distalen Seite der Knochenplatte 1 angeordnet ist, daß die Längsachse 33 diagonal auf der distalen Oberseite der Knochenplatte 1 verläuft, d. h. in Richtung des Uhrzeigersinns gegenüber der Längsachse 7 der Knochenplatte 1 gedreht ist. Die Verdrehung der Längsachse 33 der Aufnahmevorrichtung 13 und die Diagonale, in der die beiden Befestigungsbohrungen 2 und 3 liegen, sind bezüglich der Längsachse 7 der Knochenplatte 1 in verschiedene Richtungen gedreht. Auf diese Weise wird eine kurze Baulänge der Knochenplatte 1 geschaffen.

Aus den Fig. 1 und 4 ist außerdem erkennbar, daß die Aufnahmevorrichtung 13 parallele Seitenflächen 34 und 35 aufweist, die zur Aufnahme eines Korrekturinstrumentes 36 dienen, welches in den Fig. 5 bis 7 dargestellt ist. Die beiden Seitenflächen 34 und 35 sind jeweils mit einer Längsnut 37 versehen, in die ein Vorsprung 38 zweier Gabelschenkel 39 eingreifen. Die Innenflächen der Gabelschenkel 39 sind so weit voneinander beabstandet, daß sie gerade die Aufnahmevorrichtung 13 aufnehmen können. Die Wand 40 dient als Anschlag zur Einschubbegrenzung des Korrekturinstrumentes 36 und liegt bei aufgeschobenem Instrument bei 41 an. Außerdem weist das Korrekturinstrument 36 eine im wesentlichen U-förmige Ausnehmung 42 auf, in die ein Korrekturstab (Gewindestab) einsetzbar ist. Die Enden der Ausnehmung 42 sind mit konisch zulaufenden Vorsprüngen 43 versehen, die kreisförmig um den Rand der Ausnehmung 42 herumlaufen. Diese Vorsprünge 43 dienen zur Aufnahme einer Befestigungsmutter für den Korrekturstab, wobei die Befestigungsmutter (nicht dargestellt) eine entsprechend konische Ausnehmung besitzt. Derartige Muttern sind bekannt.

Nach dem Befestigen der Knochenplatte 1 auf der Oberfläche des zu korrigierenden Knochens, z. B. eines Wirbels, wird das Korrekturinstrument 36 auf die Aufnahmevorrichtung 13 aufgeschoben. Bei mehreren Knochenplatten 1 werden entsprechend mehrere Korrekturinstrumente 36 aufgeschoben. In die einzelnen Korrekturinstrumente 36 wird nun ein Korrekturstab 45 eingelegt und über die Muttern an den Vorsprüngen 43 befestigt. Durch Verdrehen der Muttern kann die Lage des Korrekturinstrumentes 36 bezüglich des Korrekturstabes 45 und somit die Lage der Knochenplatte 1 und mit dieser des Wirbels verstellt werden. Nehmen die einzelnen Korrekturplatten die gewünschte Lage ein, dann wird ein Fixierstab 44 in die einzelnen Aufnahmevorrichtungen 13 der Knochenplatten 1 eingelegt und mit der Fixiereinrichtung 20, die zunächst eingehängt und dann mit der Schraube 27 befestigt wird, fixiert. Nachdem die einzelnen Knochenplatten 1 untereinander fixiert worden sind, werden die Muttern des Korrekturstabes gelöst, der Korrekturstab 45 abgenommen und die einzelnen Korrekturinstrumente 36 abgezogen. Der Korrekturstab 45 und die Korrekturinstrumente 36 stellen also kein Implantat dar, welches im Körper des Patienten verbleibt.

Die erfindungsgemäße Haltevorrichtung weist eine extrem geringe Bauhöhe auf und ist verglichen zu herkömmlichen Haltevorrichtungen leicht und dennoch stabil.

Patentansprüche

1. Knochenchirurgische Haltevorrichtung für einen Fixierstab (44) mit einer am Knochen befestigbaren Knochenplatte (1), einer Aufnahmevorrichtung (13) für den Fixierstab (44) und einer den Fixierstab (44) in der Aufnahmevorrichtung (13) haltenden Fixiereinrichtung (20), wobei die Knochenplatte (1) unabhängig von der Aufnahmevorrichtung (13) am Knochen fixierbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Knochenplatte (1) eine Verbindungseinrichtung für ein zum Beispiel wenigstens einen Korrekturstab (45) enthaltendes Korrekturinstrument (36) aufweist.
2. Knochenchirurgische Haltevorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Korrekturinstrument (36) in die Verbindungseinrichtung einschiebbar ist.
3. Knochenchirurgische Haltevorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Einschubrichtung im wesentlichen der Längsrichtung der Knochenplatte (1) entspricht.
4. Knochenchirurgische Haltevorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Korrekturinstrument (36) einen als Anschubbegrenzer dienenden Anschlag aufweist.
5. Knochenchirurgische Haltevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungseinrichtung von einem ersten, am Korrekturinstrument (36) vorgesehenen Teil (Vorsprung 38) und einem zweiten, an der Knochenplatte vorgesehenen Teil (Längsnut 37) gebildet wird, wobei die beiden Teile zum Beispiel eine Nut-Feder-Verbindung oder eine Loch-Zapfen-Verbindung bilden.
6. Knochenchirurgische Haltevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungseinrichtung an der Aufnahmevorrichtung (13) für den Fixierstab

(44) vorgesehen ist.

7. Knochenchirurgische Haltevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungseinrichtung von zwei parallelen Flächen (34, 35) gebildet wird.

8. Knochenchirurgische Haltevorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens eine der Fläche mit einer in Einschubrichtung verlaufenden Nut (37) bzw. Vorsprung versehen ist, die bzw. der als Führung für das Korrekturinstrument (36) dient.

9. Knochenchirurgische Haltevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungseinrichtung eine eindimensionale Relativbewegung zwischen Korrekturinstrument (36) und Knochenplatte (1) erlaubt.

10. Knochenchirurgische Haltevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Korrekturinstrument (36) im wesentlichen gabelförmig ausgebildet ist, wobei bei aufgeschobenem bzw. aufgesetztem Korrekturinstrument (36) die Gabelschenkel (39) die Aufnahmevorrichtung (13) für den Fixierstab (44) umgreifen bzw. flankieren.

11. Knochenchirurgische Haltevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in das Korrekturinstrument (36) ein Korrekturstab (45) einlegbar und befestigbar ist.

12. Knochenchirurgische Haltevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufnahmevorrichtung (13) einem im wesentlichen rechteckförmigen Grundriß aufweist.

13. Knochenchirurgische Haltevorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Längsachse (33) der Aufnahmevorrichtung (13) zur Längsachse (7) der Knochenplatte (1) einen von 0° verschiedenen Winkel aufweist.

14. Knochenchirurgische Haltevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Längsachse (7) der Knochenplatte (1) zur Längsachse des in die Aufnahmevorrichtung (13) einsetzbaren Fixierstabes einen von 90° abweichenden Winkel aufweist.

15. Knochenchirurgische Haltevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Grund (14) der Aufnahmevorrichtung (13) und die zum Knochen distale Oberfläche der Knochenplatte (1) wenigstens abschnittsweise im wesentlichen in der gleichen Ebenen liegen.

16. Knochenchirurgische Haltevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Fixiereinrichtung (20) für den Fixierstab (44) wenigstens ein Lager (Hinterschneidung 22) für wenigstens einen Haken (Vorsprung 21) der Aufnahmevorrichtung (13) aufweist und daß die Fixiereinrichtung (20) an der Aufnahmevorrichtung (13) einhängbar ist.

17. Knochenchirurgische Haltevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Fixiereinrichtung (20) für den Fixierstab (44) an der Aufnahmevorrichtung (13) anschraubbar ist.

18. Knochenchirurgische Haltevorrichtung nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Fi-

xiereinrichtung (20) wenigstens eine unverlierbare Schraube (27) aufweist.

19. Knochenchirurgische Haltevorrichtung nach einem der Ansprüche 16 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Fixiereinrichtung (20) als einhäng- 5
barer Klemmdeckel ausgebildet ist.

20. Knochenchirurgische Haltevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Knochenplatte (1) zwei im wesentlichen diagonal angeordnete Befestigungs- 10
bohrungen (2 und 3) aufweist.

21. Knochenchirurgische Haltevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Fixiereinrichtung (20) von der Aufnahmevorrichtung (13) bzw. von der Kno- 15
chenplatte (1) entfernbar ist.

22. Knochenchirurgische Haltevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Fixiereinrichtung (20) über ein Lager mit der Aufnahmevorrichtung (13) bzw. 20
der Knochenplatte (1) verbunden ist.

23. Knochenchirurgische Haltevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß an dieser ein zweiter Fixierstab befestigbar ist. 25

24. Knochenchirurgische Haltevorrichtung nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, daß der zweite Fixierstab an der Knochenplatte (1), an der Aufnahmevorrichtung (13) oder an einer Knochen- 30
schraube befestigbar ist.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

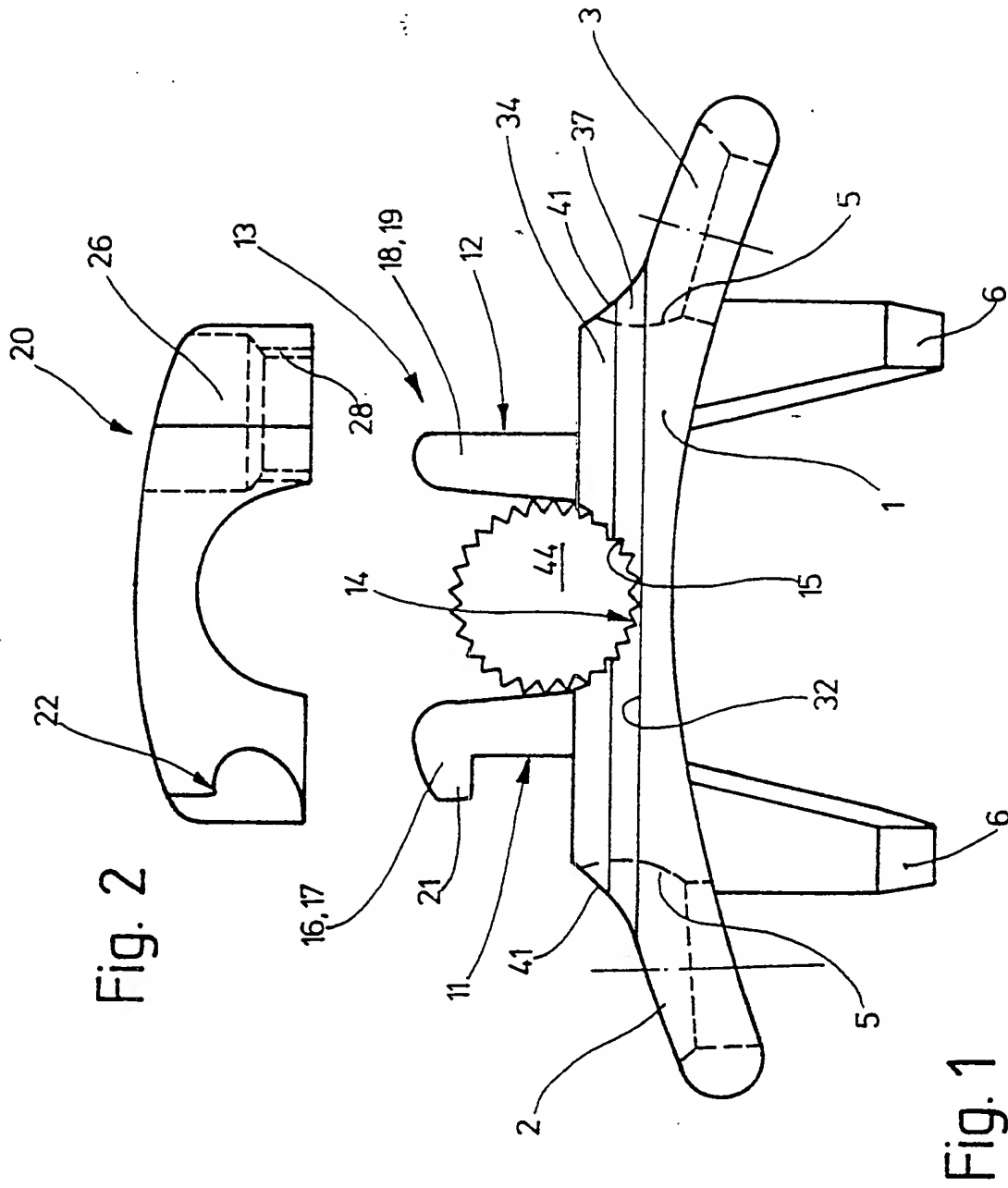


Fig. 2

Fig. 1

Fig. 3

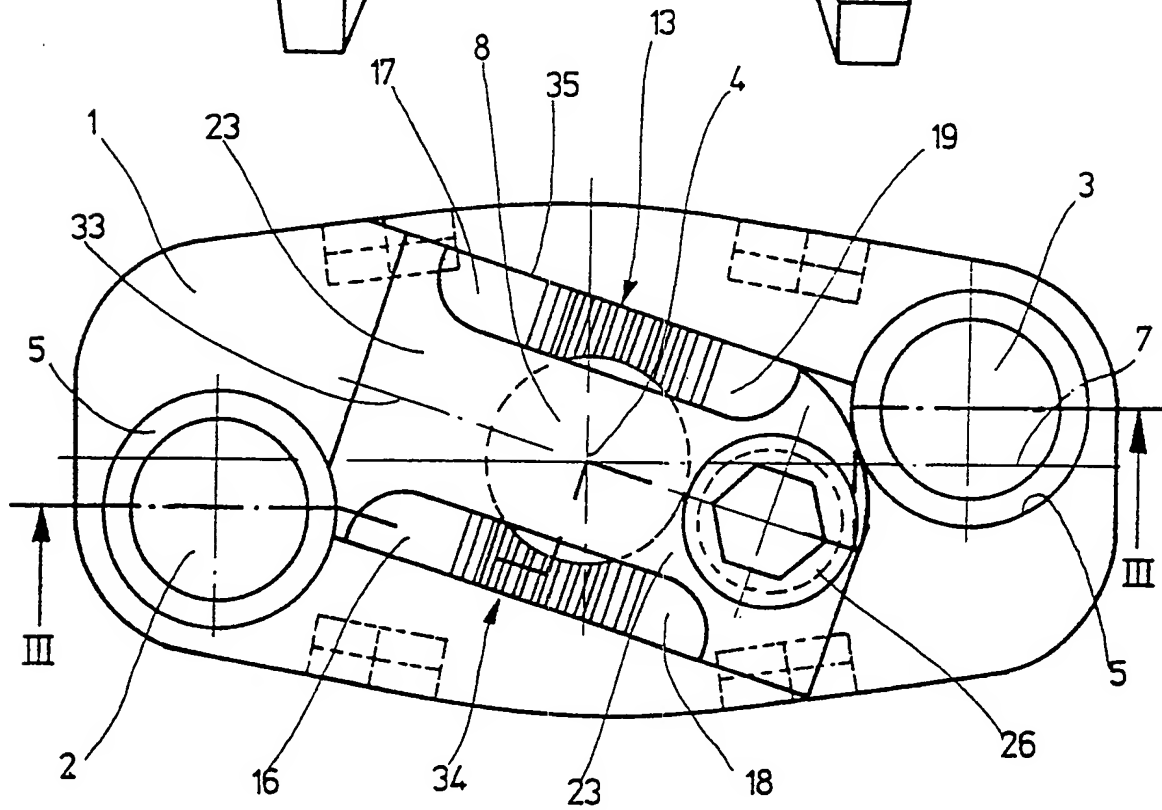
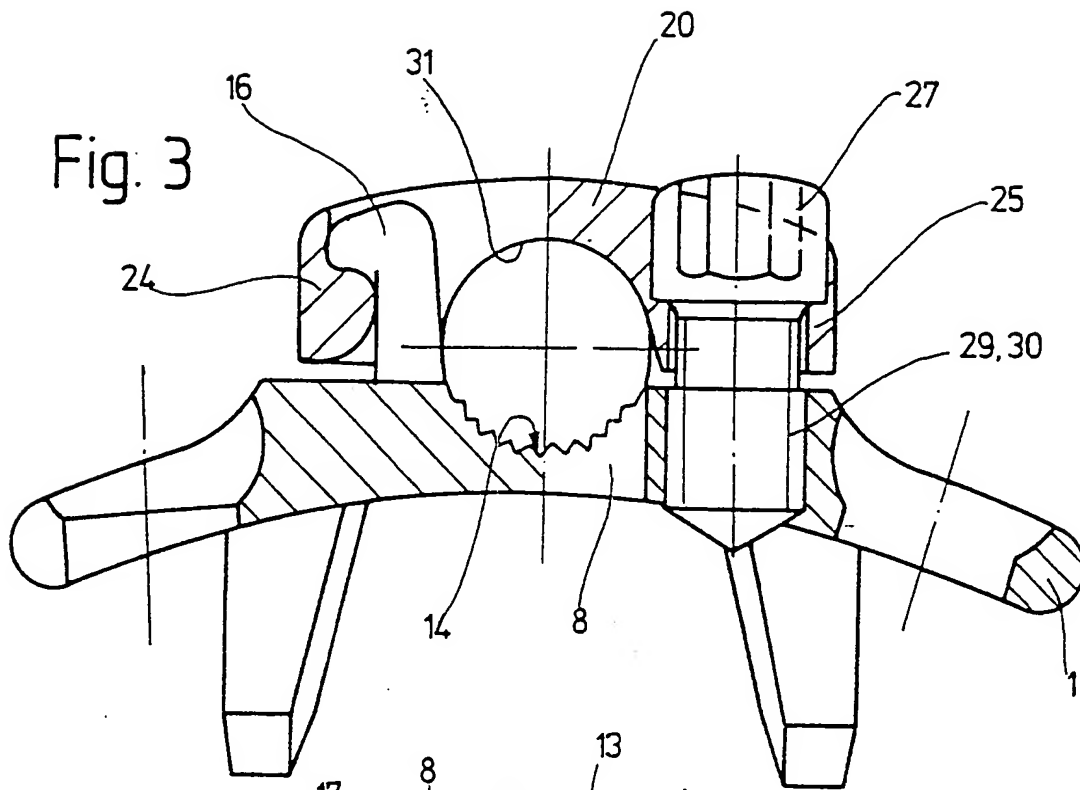
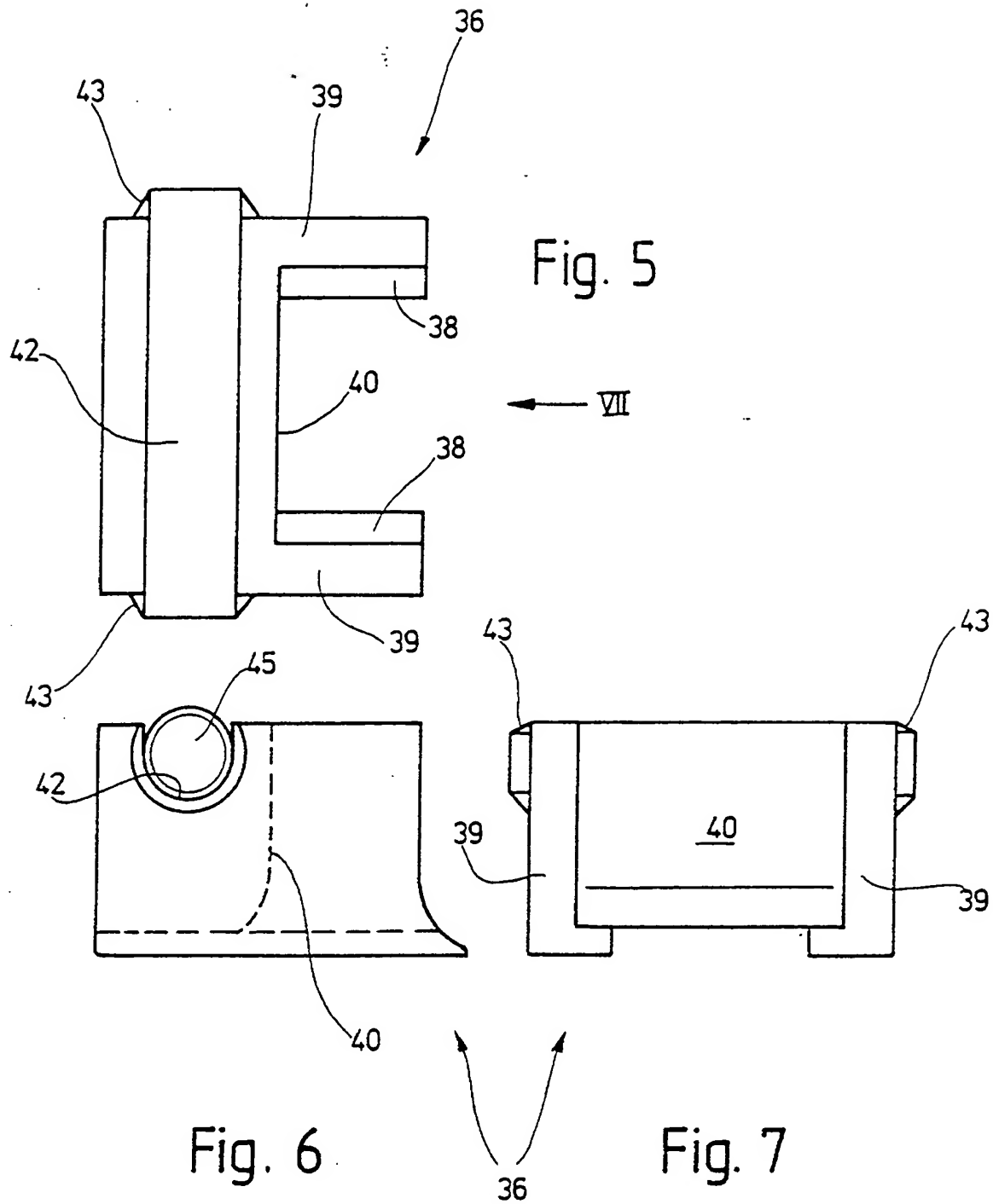


Fig. 4



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☒ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.